

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-163067

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 J 3/00

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平6-301204

(22)出願日 平成6年(1994)12月5日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 原田 啓司

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 佐藤 良明

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 内田 孝則

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

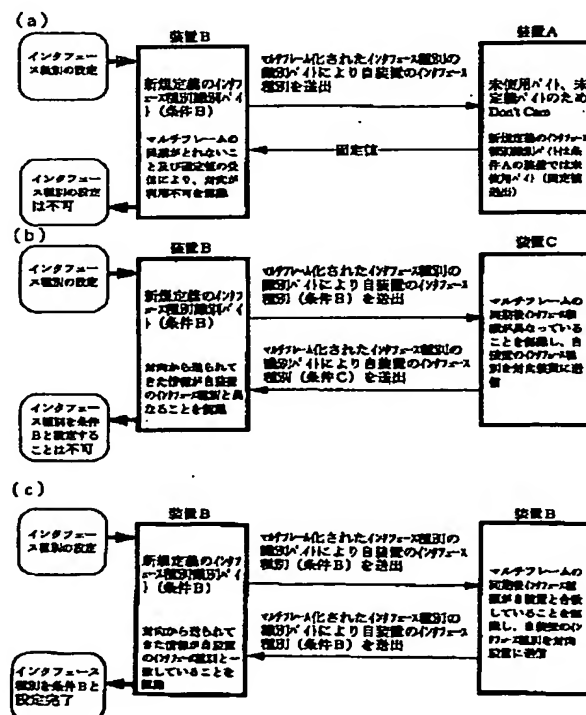
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 SDH伝送方式の対向方法

(57)【要約】

【目的】 異なるインターフェイス種別を有する複数の装置が混在する通信ネットワークにおいて、SDH伝送方式による情報の伝達を行う場合でも、各装置間の対向性の保証を行うことができるSDH伝送方式の対向方法を提供すること。

【構成】 オーバヘッドバイトを用いて、上流側装置のSDH伝送方式の種別を下流側の各装置に情報転送し、下流側装置は該オーバヘッドバイトを受信処理し、受信状態の種別によって、上流側の多重化装置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置のSDH伝送方式の種別を認識し、下流側装置で上流側装置のSDH伝送方式の種別が認識できた場合は、下流側の装置から上流側装置に対して、自装置のSDH伝送方式の種別を該オーバヘッドバイトを用いて、通知することで異種類のSDH伝送方式の混在する通信システムにおけるSDH伝送方式の種別を自動的に設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オーバヘッドバイトの使用法の異なる複数種類の多重化装置、複数種類の多重化端局装置、複数種類の再生中継器、複数種類の伝送路終端装置等を有するSDH伝送方式の対向方法において、

未定義のオーバヘッドバイトを用いて、上流装置から該上流装置のSDH伝送方式の種別情報を下流側の多重化装置、多重化端局装置、再生中継器、伝送路終端装置に情報転送することにより下流側の各装置に上流装置のSDH伝送方式の種類を通知し、下流側装置では前記オーバヘッドバイトを受信処理し、受信状態の種別によって、上流側の多重化装置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置のSDH伝送方式の種類を認識し、下流側装置で上流側装置のSDH伝送方式の種類が認識できた場合は、下流側の多重化装置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置で、上流側装置に対して、自装置のSDH伝送方式の種類を該オーバヘッドバイトを用いて、通知することを特徴とするSDH伝送方式の対向方法。

【請求項2】 前記上流装置または下流装置によるSDH伝送方式の種別情報の通知は、マルチフレーム送信によって行うことを特徴とする請求項1記載のSDH伝送方式の対向方法。

【請求項3】 前記マルチフレーム送信は、特定のバイトまたは特定のビットを用いて行うことを特徴とする請求項2記載のSDH伝送方式の対向方法。

【請求項4】 前記SDH伝送方式の種別情報を通知するオーバヘッドを、SDH伝送方式における再生セクション、多重セクション、ハイオーダーパス及びローオーダーパスの各々のレイヤに有することを請求項1ないし3記載のSDH伝送方式の対向方法。

【請求項5】 前記SDH伝送方式の各レイヤの内、上位レイヤのSDH伝送方式の種別情報により、下位レイヤのSDH伝送方式の種別情報が決定されることを特徴とする請求項4記載のSDH伝送方式の対向方法。

【請求項6】 前記マルチフレーム送信時に使用されるビットは、高次群パスのオーバヘッドにおけるG1バイトの第6ビットであることを特徴とする請求項3または4記載のSDH伝送方式の対向方法。

【請求項7】 前記マルチフレーム送信は、24フレーム単位で行われることを特徴とする請求項6記載のSDH伝送方式の対向方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多重化装置、多重化端局装置、再生中継器、伝送路終端装置等と、これらの間を結ぶ光ファイバ等から構成され、主信号回線をSDH伝送方式によって通信するための対向方法及び、多重化装置、多重化端局装置、再生中継器、伝送路終端装置を用いたSDH通信システムにおけるSDH伝送方式の対

向方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的なSDH伝送システムを図10に示す。複数の低次群の電気信号又は、光信号は、多重化装置（以後MUXと記す）によって高次群の光信号に変換され、多重化端局装置（以後LT-MUXと記す）又は伝送路終端装置（以後LTと記す）によって長距離伝送される。LT-MUX又はLTから出力された高次群の光信号は、信号の再生中継による伝送距離の長延化が必要な場合、再生中継器（以後REPと記す）によって再生中継され、下流のLT-MUX又はLTに伝送される。尚、LT-MUXとは、LTとMUXの両方の機能を有する装置であり、LTまたはMUXに代用可能である。

【0003】SDH伝送方式（オーム社刊、監修島田慎吾、平成5年9月20日発行）によると、SDH伝送システムを図10の構成で実現している。図10で示すように、LTとREP間及びREPとREP間を再生セクション（以後Rセクションと記す）、LTとLT間を多重セクション（以後Mセクションと記す）、MUXとMUX間をパスというレイヤで定義している。パスのレイヤには、低次群パス（以後LOPと記す）と高次群パス（以後HOPと記す）の2種類が定義される。

【0004】SDH伝送システムは、図11に示すSTM（Synchronous Transport Module）フレームを用い、伝送信号全情報の約10パーセントにあたる運用保守情報エリアを持つことが特徴である。この運用保守情報エリアには、各レイヤ毎に、Rセクションオーバヘッド（以下RS-OHと記す）、Mセクションオーバヘッド（以下MS-OHと記す）、パスオーバヘッド（以下P-OHと記す）という主信号回線を運用するための運用保守情報を伝送するオーバヘッドバイトが定義されており、各レイヤ毎に固有である。

【0005】RS-OHは、REP、LT及びLT-MUXにてフレーム同期、誤り監視等を行うために使用される。MS-OHは、LT-MUX及びLTにてシステムの冗長系切替、誤り監視等を行うために使用される。SDH伝送システムにおいて、REPはRS-OH（STMフレーム内セクションオーバヘッド（以下SOHと記す）の中の第1～3行目）の処理を行い、LT及びLT-MUXは、STMフレーム内セクションオーバヘッドの9行全て（RS-OH+MS-OH）を処理する。

【0006】また、MUX及びLT-MUXでは、パスであるVC（Virtual Container）内のP-OHを処理する。VCを処理するMUX及びLT-MUXにおいて処理されるオーバヘッドは、図12に示すHOPのオーバヘッド（以下高次POHと記す）と図13に示すLOPのオーバヘッド（以下低次POHと記す）の2種類がある。

【0007】SDH伝送方式では、対向するLT-MU

10

20

30

40

50

X, REP, LT, MUX間において、各レイヤ毎にオーバーヘッドバイトを終端処理し、そこで受信した運用保守情報をもとに国際標準勧告（ITU-T勧告：G. 707～G. 709）に定められた各種処理を行うことで、

各種の保守運用機能を実現している。ITU-T勧告における各オーバーヘッドバイトの役割を表1に示す。

【0008】

【表1】

SDHオーバーヘッド			
オーバーヘッドの機能		レイヤ	役 割
• A1, A2	フレーム同期	中継セクション	伝送端局・中継器間および中継器相互間で、STM-0, STM-1などのフレーム同期および誤り監視や保守上の機能の伝達
• C1	フレーム識別番号		
• B1	誤り監視		
• E1	音声打合せ（オーダワイヤ）		
• D1～D3	データコミュニケーション		
• B2	誤り監視	端局セクション	伝送端局相互間で、STM-0, STM-1などのセクションの誤り監視やその他保守上の機能の伝達
• K1, K2	切換制御、セクション状態転送（対局警報）		
• D4～D12	データコミュニケーション		
• Z1, Z2	予 備		
• E2	音声打合せ（オーダワイヤ）		
• J1	パス導通監視	パス	多重化装置相互間のVCバス（VC-3, VC-2/11など）の組立点と分解点の間の誤り監視やその他保守上の機能の伝達
• B3	誤り監視		
• C2	未使用		
• G1	誤り監視、対局警報		
• F2	保守用：64b/sデータ信号		
• H4	位置指示		
• Z3～Z5	予 備		
• V5	誤り監視、対局警報		

【0009】RS-OHにおける既定義バイトは図11に示したA1, A2, C1, B1, E1, F1, D1, D2, D3であり、残りが未定義バイトである。未定義のバイトでは、使用方法が規定されていないため、送信側で1バイトの固定値を送信しており、受信側では受信情報を管理しない（Don't Care処理）。MS-OHにおける既定義バイトは図11に示したB2, K1, K2, D4～D12, Z1, Z2, E2であり、残りが未定義バイトである。未定義のバイトでは、使用方法が規定されていないため、送信側で1バイトの固定値を送信しており、受信側では受信情報を管理しない（Don't Care処理）。

【0010】また、図12に示した高次POHにおける既定義バイトはJ1, B3, C2, G1, F2, H4, Z3, Z4, Z5であり、未定義バイトはない。ただし、G1バイトの上位4ビット（Bit1～4）は誤り検出個数の送信に使用され、Bit5はパスの状態の転送に使用される。G1バイトの下位3ビット（Bit6

～8）が未使用であるため未定義である。未定義の各ビットは固定値を送信しており、受信側では受信情報を管理しない（Don't Care処理）。

【0011】また、図13に示した低次POHにおける既定義バイトはV5バイト1バイトのみであり、未定義バイトはない。一方、全オーバーヘッドバイトの中で予備としてその使用が制限されているのは、図11及び図12のZ1～Z5バイトである。これらの予備バイトも送信側は1バイトの固定値を送信しており、受信側では受信情報を管理しない（Don't Care処理）。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上、SDH伝送方式におけるオーバーヘッドの機能と現在の定義を説明した。しかし、SDH伝送方式のオーバーヘッドの機能及び使用方法に関する仕様及び定義は、普遍的なものではない。SDH通信システムを用いた電気通信ネットワークにおいて、オーバーヘッドの使用法の異なる複数種類の多重化装置、複数種類の多重化端局装置、複数種類の再生中

5

継器、複数種類の伝送路終端装置等が存在した場合、オーバーヘッドバイトの使用法の仕様の差異により、オーバーヘッドの使い方の異なる装置間では、その対向性は保証できない。

【0013】図14に、1つの電気通信ネットワークの中に複数のインタフェース種別を有する複数の装置が混在するモデルを示す。装置A、装置B、装置Cは、MUX、LT-MUX、REP、LTのいずれであっても良い。この図では、インタフェース種類A、インタフェース種類B、インタフェース種類Cの順にインタフェース機能が拡張された場合を示しており、新しく機能拡張されたインタフェース種類を有する装置において、古いインタフェース種類との対向性を自装置に閉じて保証するケースである。つまり、自装置側でのみのバックワードコンパチビリティを保証したケースである。

【0014】従って装置Cでは、装置A及び装置Bとの対向問題は生じない。装置Bでは、装置Aとの対向問題は生じない。ところが一番最初に定められたインタフェース条件Aに準拠した装置Aでは、装置B及び装置Cとの対向において、受信情報の条件により誤認識するケースが存在する。また、装置Bでは装置Cからの受信情報の対向性保証ができない。

【0015】このモデルにおいて、実際に全ての装置間で対向性を保証しようとした場合、複数のインタフェースの仕様方法（ここで問題としたいのはオーバーヘッドバイトの使用法）を各装置に設定する等の対策が必要となり、その設定やネットワーク管理に費やす時間と稼働は膨大になるとともに、インタフェース種類の追加及び変更の都度、既存装置の改造が必要となる等、ネットワークの保守運用コストの増加が見込まれる。また、上述したようにオーバーヘッドの使用法の異なるSDH伝送装置が対向した場合は、誤った警報転送を行うことによりネットワークの監視が困難となったり、誤った保守運用情報の転送を行うことによりネットワークの冗長系切替が行えず、信頼性が低下することがあり得る。

【0016】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、複数の異なるインターフェイス種別を有する複数の装置が混在する通信ネットワークにおいて、SDH伝送方式による情報の伝達を行う場合でも、各装置間の対向性の保証を行うことができるSDH伝送方式の対向方法を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、オーバーヘッドバイトの使用法の異なる複数種類の多重化装置、複数種類の多重化端局装置、複数種類の再生中継器、複数種類の伝送路終端装置等を有するSDH伝送方式の対向方法において、未定義のオーバーヘッドバイトを用いて、上流装置から該上流装置のSDH伝送方式の種別情報を下流側の多重化装置、多重化端局装置、再生中継器、伝送路終端装置に情報転送することにより下流

6

側の各装置に上流装置のSDH伝送方式の種類を通知し、下流側装置では前記オーバーヘッドバイトを受信処理し、受信状態の種別によって、上流側の多重化装置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置のSDH伝送方式の種類を認識し、下流側装置で上流側装置のSDH伝送方式の種類が認識できた場合は、下流側の多重化装置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置で、上流側装置に対して、自装置のSDH伝送方式の種類を該オーバーヘッドバイトを用いて、通知することを特徴とするSDH伝送方式の対向方法である。

【0018】請求項2記載の発明は、前記上流装置または下流装置によるSDH伝送方式の種別情報の通知が、マルチフレーム送信によって行うことを特徴とする請求項1記載のSDH伝送方式の対向方法である。請求項3記載の発明は、前記マルチフレーム送信は、特定のバイトまたは特定のビットを用いて行うことを特徴とする請求項2記載のSDH伝送方式の対向方法である。

【0019】請求項4記載の発明は、前記SDH伝送方式の種別情報を通知するオーバーヘッドを、SDH伝送方式における再生セクション、多重セクション、ハイオーダーパス及びローオーダーパスの各々のレイヤに有することを請求項1ないし3記載のSDH伝送方式の対向方法である。請求項5記載の発明は、前記SDH伝送方式の各レイヤの内、上位レイヤのSDH伝送方式の種別情報により、下位レイヤのSDH伝送方式の種別情報が決定されることを特徴とする請求項4記載のSDH伝送方式の対向方法である。

【0020】請求項6記載の発明は、前記マルチフレーム送信時に使用されるビットが、高次群パスのオーバーヘッドにおけるG1バイトの第6ビットであることを特徴とする請求項3または4記載のSDH伝送方式の対向方法である。請求項7記載の発明は、前記マルチフレーム送信が、24フレーム単位で行われることを特徴とする請求項6記載のSDH伝送方式の対向方法である。

【0021】

【作用】この発明によるSDH伝送方式の対向方法においては、MUX、LT-MUX、REP、LT等と、これらの間を結ぶ光ファイバ等から構成され、主信号回線をSDH伝送方式によって通信するための対向方法であって、該SDH伝送方式による通信システムに、オーバーヘッドバイトの使用法の異なる複数種類のMUX、複数種類のLT-MUX、複数種類のREP、複数種類のLT等が位置し、その間に多重セクション、再生セクション、ハイオーダーパス、ローオーダーパスのレイヤが存在し、各該レイヤにおいて、オーバーヘッドバイトを用いて、上流側装置のSDH伝送方式の種別を下流側のMUX、LT-MUX、REP、LTに情報転送することにより、下流側の各装置に上流側装置のSDH伝送方式の種類を通知し、下流側装置で該オーバーヘッドバイトを受信処理し、受信状態の種別によって、上流側の多重化装

置又は多重化端局装置又は再生中継器又は伝送路終端装置のSDH伝送方式の種類を認識し、下流側装置で上流側装置のSDH伝送方式の種類が認識できた場合は、下流側のMUX又はLT-MUX又はREP又はLTで、上流側装置に対して、自装置のSDH伝送方式の種類を該オーバーヘッドバイトを用いて、通知することで異種類のSDH伝送方式の混在する通信システムにおけるSDH伝送方式の種類を自動的に設定することを特徴とする異種のSDH伝送方式の対向方法である。このようにすれば、オーバーヘッドの使い方の異なる装置間でのSDH伝送方式の対向性の保証が行うことができ、今後のオーバーヘッドの使用法の定義変更についても柔軟な対処が可能となる。

【0022】また、この発明によるSDH伝送方式の対向方法においては、ネットワーク上の1つのMUX、1つのLT-MUX、1つのREP、1つのLTが、それぞれに対向するSDH伝送装置のSDHインタフェースのオーバーヘッドの使用法の種別及び機能状態を遠隔から認識する手段を有している。新規に設置されるMUX又はLT-MUX又はREP又はLTが、対向しているSDH伝送装置から送られてきたオーバーヘッド情報に含まれるオーバーヘッドの使用法の種別及び機能状態の情報を、自装置が送信したオーバーヘッドの使用法の種別と比較することで、対向装置のオーバーヘッドの使用法の種別が特定／認識できる。さらに、異種類又は／かつ複数のSDH伝送方式が混在するネットワークにおける、SDHインタフェースのオーバーヘッド使用方法の差異に起因するSDH伝送装置の対向性の問題が回避される。

【0023】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例について説明する。また、本実施例におけるSDH伝送方式の対向方法は、前述した図14に示す電気通信ネットワークに適用されるものとして以下説明する。まず、この発明の原理について、図1および図2を参照して説明する。図2はこの発明が解決する課題を説明するための説明図である。この図において、図の左側を上流装置、図の右側を下流装置として具体的に説明する。図2

(a)は、一般的なSDH伝送装置が正常に対向している状態を示したものであり、本発明を用いなくとも、同じオーバーヘッドの使用法を用いて対向しているので、対向の問題は生じ得ない。また、既定義バイトは、使用方法があっているため、対向問題はない。また、未使用バイト及び未定義バイトは上流装置及び下流装置の送信部で固定値を送出し、受信部でD. C. (Don't Care) としているため対向問題はない。

【0024】次に、異なるオーバーヘッドの使用法を用いている装置間での対向ができない場合について説明する。図2(b)では、上流装置で未使用バイト及び未定義バイトを使って情報を下流装置に送っているが下流装置で認識できないため上流装置と下流装置でSDH伝送

方式の不一致が起こっていてもお互いの装置において不一致の認識ができない。

【0025】また、図2(c)では、上流装置で既定義バイトに変更が加えられている新しいオーバーヘッドの使用法を用いて下流装置にオーバーヘッド情報を送信しているため、インタフェースの種別を認識していない下流装置が誤動作するという対向問題が生じるとともに、上流装置でも下流装置からインタフェース種別の異なるオーバーヘッド情報が送られてくることによる不具合が発生する。

【0026】次に本発明による対向性の保証方式を図1を用いて説明する。本方式を用いた場合、MUX、LT-MUX、REP、LTは、各レイヤ毎又は全レイヤを一括して定められる所定のオーバーヘッドバイトをインタフェース種別の識別バイトと認識し、その情報により対向装置に自装置のインタフェース種別を通知する。インタフェース種別の通知手段は、特定のバイト又はビット(以後、インタフェース種別識別子と記す)のマルチフレーム化とすることで、従来の技術で述べた固定値を送出するSDH伝送装置のオーバーヘッドバイトと差別化し、対向性を保証する。

【0027】図1の(a)は、異なるインタフェース条件で動作する装置が対向している場合の対向性保証方式を示している。条件Bのインタフェース種別で動作するよう指示された装置Bは、対向装置が装置Aであることを認識していないため、対向装置(装置A)に対してマルチフレーム送信することで装置Aからのマルチフレームの応答を待つ。対向装置であった装置Aは、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別認識機能を有さないため、装置Bに応答するインタフェース種別識別バイトは不変であり固定値送出手を続ける。

【0028】装置Bはある一定の時間待った後で、対向装置からのマルチフレーム応答がないものと認識し、固定値受信の確認を行い、対向装置のインタフェース種別が条件Bでなく、条件Aであることを認識する。これにより、装置Bに対してなされたインタフェース種別の条件Bで動作する指示は、不完全に実行されたものと認識でき、装置Bは、インタフェースの種別を条件Aとして設定するかもしれない外部に通知する。

【0029】装置Aが自装置のインタフェース種別を条件Aに自律的に設定する場合、先になされた動作指示に対しては不完全な実行結果であるので外部に対して設定結果の通知が必要である。これにより、装置Bと装置Aの間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0030】続いて図1の(b)により、対向装置が共にマルチフレームによるインタフェース種別の設定機能を有するが、そのインタフェース種別の条件が異なる場合(条件Bと条件Cが対向する場合)の対向性保証方式を示す。条件Bのインタフェース種別で動作するよう指

示された装置Bは、対向装置が装置Cであることを認識していないため、対向装置（装置C）に対してマルチフレーム送信することで装置Cからのマルチフレームの応答を待つ。

【0031】対向装置であった装置Cは、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別認識機能を有するため、装置Bに回答するインタフェース種別識別バイトはマルチフレームによるインタフェース種別（条件C）となる。装置Bは対向装置からのマルチフレームを受信し、インタフェース種別を認識することができるが、インタフェース種別の確認を行ったところ、対向装置からの応答は、期待する条件Bでなく条件Cが送られて来たことを認識する。

【0032】これにより、装置Bに対してなされたインタフェース種別の条件Bで動作する指示は、不完全に実行されたものと認識でき、装置Bは、インタフェースの種別を条件Cとして設定するか、もしくは設定せずに外部にインタフェース種別の不一致として通知する。装置Bが自装置のインタフェース種別を条件Cに自律的に設定する場合、先になされた動作指示に対しては不完全な実行結果であることから、外部に対して設定結果の通知は必要である。これにより、装置Bと装置Cの間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0033】さらに図1の(c)により、対向装置が共にマルチフレームによるインタフェース種別の設定機能を有し、そのインタフェース種別の条件も一致している場合の対向性保証方式を示す。本図では、図の左側の装置Bを上流装置、右側の装置Bを下流装置として説明する。条件Bのインタフェース種別で動作するよう指示された上流装置は、対向装置である下流装置が装置Bであることを認識していないため、対向装置（下流装置）に対してマルチフレーム送信することで下流装置からのマルチフレームの応答を待つ。

【0034】対向装置であった下流装置は、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別認識機能を有するため、上流装置に回答するインタフェース種別識別バイトはマルチフレームによるインタフェース種別（条件B）となる。上流装置は対向装置からのマルチフレームを受信し、インタフェース種別を認識することができるが、インタフェース種別の確認を行ったところ、対向装置からの応答が期待する条件Bで送られて来たことを認識する。

【0035】これにより、上流装置に対してなされたインタフェース種別の条件Bで動作する指示は、完全に実行されたものと認識でき、上流装置は、インタフェースの種別を条件Bとして設定し、外部に対して対向性の正常性の保証及びインタフェース種類の設定を完全に実行したことを通知する。これにより、上流装置（装置B）と下流装置（装置B）の間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0036】また、本方式では送信側に対してインタフェース種別識別子に設定する値を外部からの制御により可変値とするとともに、受信側では常時マルチフレームの同期処理を実施する機能を付加することで自動的なインタフェース種別の設定が可能となるような方式に応用している。具体的には次の手順による自動設定を行う。

【0037】（1）送信側装置のインタフェース種別識別子の設定

（2）送信側装置でマルチフレームによるインタフェース種別識別子の送信開始

（3）送信側装置でマルチフレームの同期待ち状態に状態の保持または移行

（4）受信側装置の振る舞い

場合1：受信側装置でマルチフレームを認識した場合
受信側装置で受信側装置にインタフェース種別識別子の送信開始

場合2：受信側装置でマルチフレームを認識できない場合

受信側装置の変化はなし

（5）送信側装置の振る舞い

場合1：受信側装置からマルチフレームを同期受信した場合

対向のインタフェース種別を認識し、自装置の送信したインタフェース種別識別子とあっていた場合、設定を完了する。違っている場合は、再設定の要求を外部に通知する。

場合2：受信側装置からのマルチフレーム同期がとれない場合

対向のインタフェース種別は、本機能を有していないインタフェース種別であるか又は故障中であることから、自装置の送信したインタフェース種別による設定は不可とし設定を行わない。ここで、上述した手順において、送信側装置の詳細な処理手順を図3のフローチャートに、また、受信側装置の詳細な処理手順を図4のフローチャートに示す。

【0038】次に、本発明による高次群のバスレイヤにおける対向性の保証システムの実施例1を図5及び図6に示し、説明する。図6は、G1バイトの中の未使用かつ未定義のビットの内の1ビットをインタフェース種別識別子として新たに定義し、新旧の2種類のインタフェース種別の装置の対向性を保証するシステムである。また、図5は、G1バイトのビットアサインを示しており、G1バイトの下位3ビット（Bit6～8）の未使用ビットの内の1ビットであるビット6をインタフェース種別識別子として新たに定義した例である。この場合のビット6は、他の未使用ビットであるビット7又はビット8に置き換えても構わない。もちろん他の未使用バイトの任意のビットを使用しても構わない。また、マルチフレーム化する対象のビットは、未使用ビットがあれば、そのビット数はいくつでも構わない。

【0039】本実施例では、3ビットの未使用ビットを全てマルチフレーム化対象とするよりも、1ビットのみとするほうがハードウェアが簡易となることから、マルチフレーム化対象外のビット数は1ビットを選択した。よって、これ以降は図5に示したとおりにビット6の1ビットをマルチフレーム化する場合を例に挙げ、説明する。

【0040】ビット6で形成するマルチフレームは、24マルチフレームとし、同期フラグのパターンは、“01111110”とする。マルチフレームのフレーム数や、同期フラグのパターンは他の値でも構わない。また、転送情報内容の保証のための誤り検出機能としてのFCS（フレームチェックシーケンス）を付与する。この機能は通信の信頼性の向上を目的とした一般的な手段であって機能付与をしてもしなくても本発明に関わる本質的な機能差は全くない。

【0041】ビット6のインタフェース種別識別子は、図5に示したとおり、とり得る値を全てID（=Identifier：識別子）化し、意味を持たせ定義する。ここでは、“000・・・010”のビットパターンをID=3とし、1996年度に国際標準となるSDHインタフェースのパスレイヤにおけるオーバーヘッドの使用法に準拠したインタフェースの種別を意味するものとして定義した。この定義はどのように定義しても構わない。

【0042】また、ビット7とビット8は、インタフェース種別識別子として使わない場合、またはマルチフレーム化しない場合に固定値の送出が可能であり、ビットの状態として4つの状態（00/01/10/11）を表現できるため、RDIを補足する詳細な情報転送用に領域を確保することとした。このビット7、ビット8の使用法は、本発明とは直接的な関係はないが、本発明と併せて実施されなければ対向性の保証がとれない使用方法であることから敢えて記述した。

【0043】次に図6（a）及び（b）を用いてG1バイトの未使用ビットを用いた、高次群のパスレイヤにおける異種類のSDHインタフェースを有する装置間の対向性の保証システムの第1実施例を説明する。本図では、装置Bが新装置でありインタフェース条件を条件Bとする。また、装置Aが旧装置であり、インタフェース条件を条件Aとする。

【0044】図6（a）は、対向装置が共にマルチフレームによるインタフェース種別の設定機能を有し、そのインタフェース種別の条件も一致している場合の対向性保証システムの実施例である。図6（a）の左側の装置Bを上流装置、右側の装置Bを下流装置として説明する。条件Bのインタフェース種別で動作するよう指示された上流装置は、対向装置である下流装置が装置Bであることを認識していないため、対向装置（下流装置）に対してG1バイトのビット6を24マルチフレームで送信することで下流装置からのマルチフレームの応答を待

つ。

【0045】対向装置であった下流装置は、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別認識機能を有するため、上流装置に応答するインタフェース種別識別子は上流装置と同じく、G1バイト（ビット6）のマルチフレームによるインタフェース種別であり条件B（ID=3）となる。上流装置は対向装置からのマルチフレームを受信し、インタフェース種別を認識することができるが、インタフェース種別の確認を行ったところ、対向装置からの応答が期待する条件B（ID=3）で送られて来たことを認識する。

【0046】これにより、上流装置に対してなされたインタフェース種別の条件B（ID=3）で動作する指示は、完全に実行されたものと認識でき、上流装置は、インタフェースの種別を条件B（ID=3）として設定し、外部に対して対向性の正常性の保証及びインタフェース種別の設定を完全に実行したことを通知する。これにより、上流装置（装置B）と下流装置（装置B）の間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0047】続いて図6（b）により、異なるインタフェース条件で動作する装置が対向している場合の対向性保証方式を示す。条件B（ID=3）のインタフェース種別で動作するよう指示された装置Bは、対向装置が装置Aであることを認識していないため、対向装置（装置A）に対してG1バイトのビット6を24マルチフレームで送信し、自装置のインタフェース種別識別子（ID=3）を送信することで装置Aからのマルチフレームの応答を待つ。

【0048】対向装置である装置Aは、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別の認識機能を有さないため、装置Bに応答するインタフェース種別識別子（G1バイトのビット6）は条件Aでは未定義バイトであることから、その値は不変であり固定値送出を続ける。装置Bはある一定の時間待った後、対向装置からのマルチフレーム応答がないものと判断し、固定値受信の確認を行い、対向装置のインタフェース種別が条件B（ID=3）でなく、条件A（ID=1又はID=**）であることを認識する。

【0049】これにより、装置Bに対してなされたインタフェース種別の条件B（ID=3）で動作する指示は、不完全に実行されたものと認識でき、装置Bは、インタフェースの種別を受信した条件A（ID=1又はID=**）と同じとして設定するか、もしくは設定せず外部に通知する。装置Bが自装置のインタフェース種別を条件Aに自律的に設定する場合、先になされた動作指示に対しては不完全な実行結果であるので外部に対して設定結果の通知が必要である。これにより、装置Bと装置Aの間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0050】このような方式をとる対向性保証システムにおける装置では、インタフェース種別識別子の使用

(=マルチフレーム送信)と未使用(=マルチフレームを解除し、固定値送信)を外部から設定する機能が必要である。装置は、このビットにより、“使用”の設定がされている場合、常時マルチフレームを送出することによりインタフェースの種類を示す定められた識別子を連続的に送出する。また、この値は可変であるべきである。対向装置がマルチフレームの送受信機能を有さない既存装置の場合、未使用を設定しておけば、同期はずれの検出をしなくて済むと共に、常時マルチフレームの同期引き込み待ちをしなくてもよくなり、装置処理における負荷が低減する等の効果がある。

【0051】本発明によるMセクションレイヤにおける対向性の保証システムの第2実施例を図7及び図8を用いて説明する。インタフェース種別識別子としては、例えばMS-OH中の未定義バイトのIバイトを使用する。尚、Iバイトの位置は、図9に示す。図7に示すように、Iバイトは64マルチフレームとし、マルチフレームは、CR/LFコードにより同期を確立する。マルチフレームのフレーム数は、インタフェース種別識別子の情報を十分に入れることが可能な長さを持っていれ

ば、いくつでも構わない。
【0052】マルチフレームをCR/LFで認識することは、通常の通信技術であり、本発明には関連なく、マルチフレーム化の手段は、他のコードを使っても構わない。本実施例では、64マルチフレームとしたため、Iバイトにより通知されるインタフェース種別識別子は62バイトのデータ領域を有するが、便宜上、先頭の1バイトにそのインタフェース仕様が国際標準化された西暦年に対応する形で識別子を付与し、定義することでインタフェース種別を特定する。ここでは、I d = 3が1996年に標準化されたインタフェースであると定義づけている。

【0053】このIバイトを用いた対向性の保証システムの動作原理及び保証方法は第1実施例とほぼ同様であり、マルチフレーム送信により対向装置にインタフェース種別を通知する送信側の機能と、対向装置側からのマルチフレームの返信の有無とその受信内容により対向装置のインタフェース種別を認識する機能から実現されている。本実施例における新たな応用は、このIバイトによるインタフェース種別の識別は、他のRセクションレイヤ、及び高次パスレイヤ、及び低次パスレイヤをも包含し、代表化することである。

【0054】これは、装置のハードウェアが、主としてMセクションのレイヤを中心として設計されることから、装置コストの低減に大変有効である。第1実施例のように高次パスレイヤのみのインタフェース種別を宣言するバイト(ビット)とするのではなく、レイヤを越えた全てのインタフェースの種別を一括して宣言することで、管理及び運用されるインタフェースの種別を大幅に減少させることができる。

【0055】次に図8(a)及び(b)を用いて、Iバイトを用いた異種類のSDHインタフェースを有する装置間の対向性の保証システムの第2実施例を説明する。本図では、装置Bが新装置でありそのインタフェース条件を条件Bとする。また、装置Aが旧装置であり、インタフェース条件を条件Aとする。図8(a)は、対向装置が共にマルチフレームによるインタフェース種別の設定機能を有し、そのインタフェース種別の条件も一致している場合の対向性保証システムの実施例である。

10 【0056】図8(a)の左側の装置Bを上流装置、右側の装置Bを下流装置として説明する。条件Bのインタフェース種別で動作するよう指示された上流装置は、対向装置である下流装置が装置Bであることを認識していないため、対向装置(下流装置)に対してIバイトを64マルチフレームで送信することで下流装置からのマルチフレームでの応答を待つ。対向装置である下流装置は、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別認識機能を有するため、上流装置に
20 応答するインタフェース種別識別子は上流装置と同じく、Iバイトのマルチフレームによるインタフェース種別であり条件B(I D = 3)となる。

【0057】上流装置は対向装置からのマルチフレームを受信し、インタフェース種別を認識することができインタフェース種別の確認を行い、対向装置からの応答が期待する条件B(I D = 3)で送られて来たことを認識する。これにより、上流装置に対してなされたインタフェース種別の条件B(I D = 3)で動作する指示は、完全に実行されたものと認識でき、上流装置は、インタフェースの種別を条件B(I D = 3)として設定し、外部
30 に対して対向性の正常性の保証及びインタフェース種類の設定を完全に実行したことを通知する。これにより、上流装置(装置B)と下流装置(装置B)の間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0058】続いて図8(b)により、異なるインタフェース条件で動作する装置が対向している場合の対向性保証システムを示す。条件B(I d = 3)のインタフェース種別で動作するよう指示された装置Bは、対向装置が装置Aであることを認識していないため、対向装置
40 (装置A)に対してIバイトを64マルチフレームで送信し、自装置のインタフェース種別識別子(I d = 3)を送信することで装置Aからのマルチフレームの応答を待つ。

【0059】対向装置である装置Aは、インタフェースの機能としてマルチフレームによるインタフェース種別の認識機能を有さないため、装置Bに
50 応答するインタフェース種別識別子(5行、5列の未定義バイト)は条件Aでは未定義バイトであることから、その値は不変であり固定値送出を続ける。装置Bはある一定の時間待った後で、対向装置からのマルチフレーム応答がないものと判断し、固定値受信の確認を行い、対向装置のインタフ

エース種別が条件B (Id=3) でなく、条件A (Id=1又はId=**)であることを認識する。

【0060】これにより、装置Bに対してなされたインタフェース種別の条件B (Id=3) で動作する指示は、不完全に実行されたものと認識でき、装置Bは、インタフェースの種別を受信した条件A (Id=1又はId=**)と同じとして設定するか、もしくは設定せずに外部に通知する。装置Bが自装置のインタフェース種別を条件Aに自律的に設定する場合、先になされた動作指示に対しては不完全な実行結果であるので外部に対して設定結果の通知が必要である。これにより、装置Bと装置Aの間で完全な対向性の保証がされたこととなる。

【0061】このような方式をとる対向性保証システムにおける装置では、インタフェース種別識別子の使用 (=マルチフレーム送信) と未使用 (=マルチフレームを解除し、固定値送信) を外部から設定する機能が必要である。装置は、このバイトにより、“使用” の設定がされている場合、常時マルチフレームを送出することによりインタフェースの種類を示す定められた識別子を連続的に送受する。また、この識別子の値は、可変であるべきである。対向装置がマルチフレームの送受信機能を有さない既存装置の場合、未使用を設定しておけば、同期はずれの検出をしなくて済むと共に、常時マルチフレームの同期引き込み待ちをしなくてもよくなり、装置処理における負荷が低減する等の効果がある。

【0062】

【発明の効果】以上述べてきたように、SDH伝送方式において、オーバーヘッドバイトの使用法の定義が変化すると、新旧のSDH伝送装置間で対向性が保証できない。本方式及び本システムによりオーバーヘッドバイトを用いてインタフェースの種別情報の送受信をお互いの装置間でやりあうことで、対向性の問題が解決し、世代の異なる装置間においても問題なく、保守運用情報がやりとりでき、装置の対向性を保証できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるSDH伝送方式の対向方法の原理を説明するための説明図である。

【図2】同対向方法が解決する課題を説明するための説明図である。

【図3】同対向方法の原理を適用した装置において、インターフェイス種別識別子を送信する側の装置における自動設定の詳細な手順を示すフローチャートである。

【図4】同対向方法の原理を適用した装置において、インターフェイス種別識別子を受信する側の装置における自動設定の詳細な手順を示すフローチャートである。

【図5】高次群のパスレイヤのG1バイトのビットアサインおよび各ビットの内容を説明するための説明図である。

【図6】本発明の第1実施例である、高次群のパスレイヤにおける対向性の保証システムを説明するための説明図である。

【図7】Mセクションオーバーヘッド中のIバイトのマルチフレームパターンを説明するための説明図である。

【図8】本発明の第2実施例である、Mセクションレイヤにおける対向性の保証システムを説明するための説明図である。

【図9】同実施例において、Mセクションオーバーヘッド中のIバイトの位置を説明するための説明図である。

【図10】一般的なSDH伝送システムの構成を示すブロック図である。

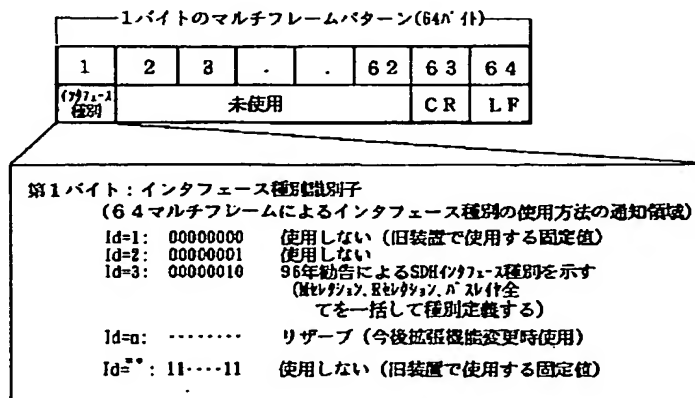
【図11】同SDH伝送システムにおいて、運用保守情報を有するSTMフレームの構成を示す構成図である。

【図12】同SDH伝送システムにおいて、高次群パス(HOP)のオーバーヘッドの構成を示す構成図である。

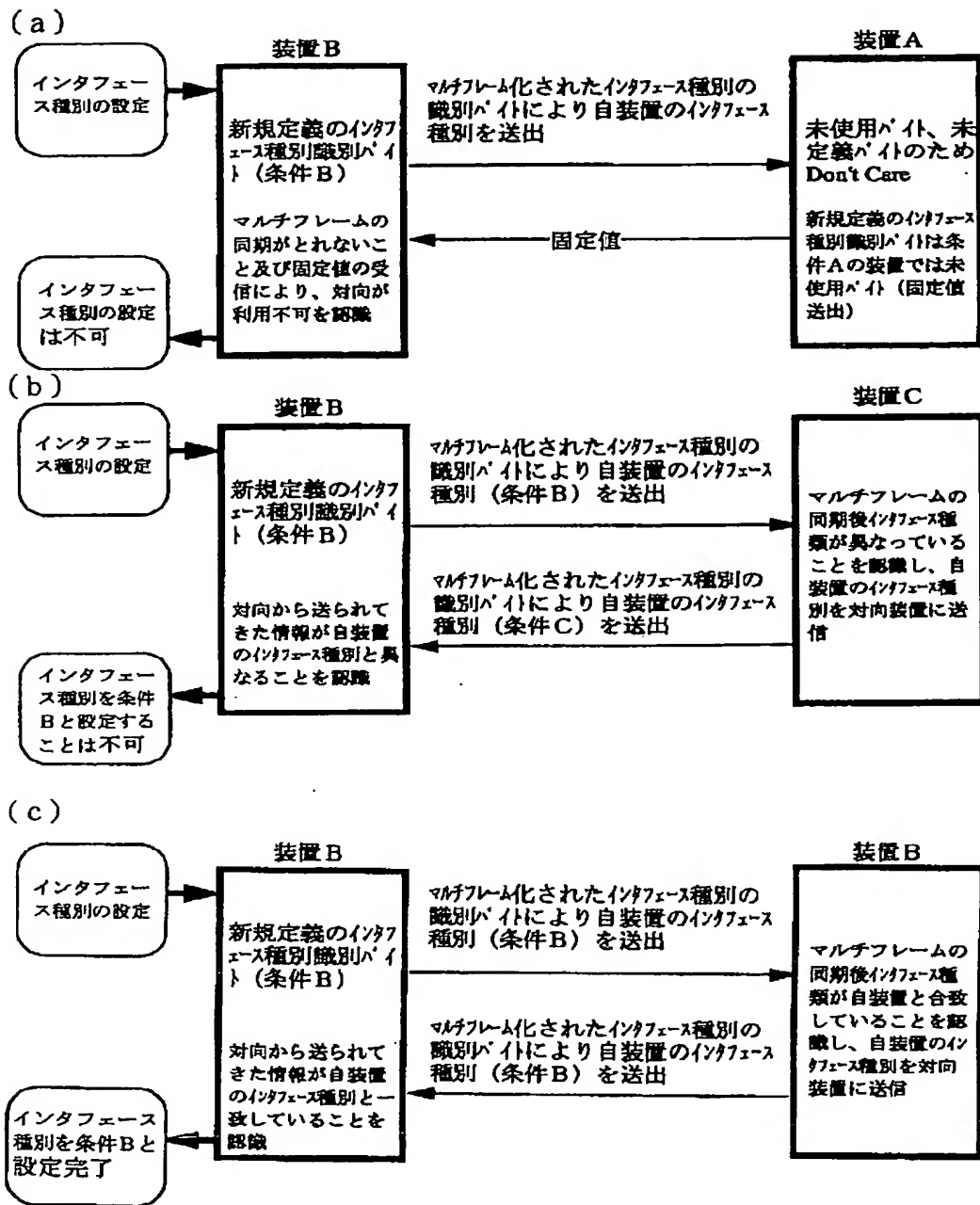
【図13】同SDH伝送システムにおいて、低次群パス(LOP)のオーバーヘッドの構成を示す構成図である。

【図14】複数のインターフェイス種別を有する複数の装置が混在する電気通信ネットワークの構成を示す構成図である。

【図7】

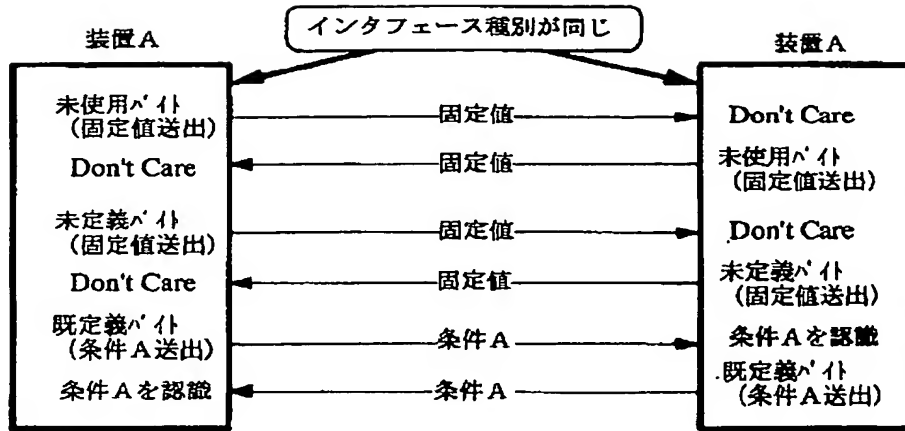


【図1】

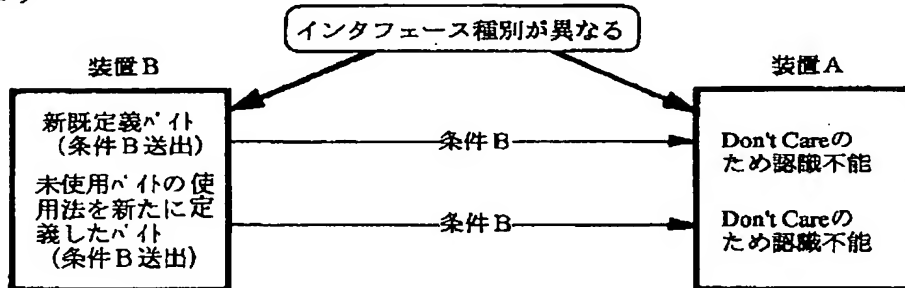


【図 2】

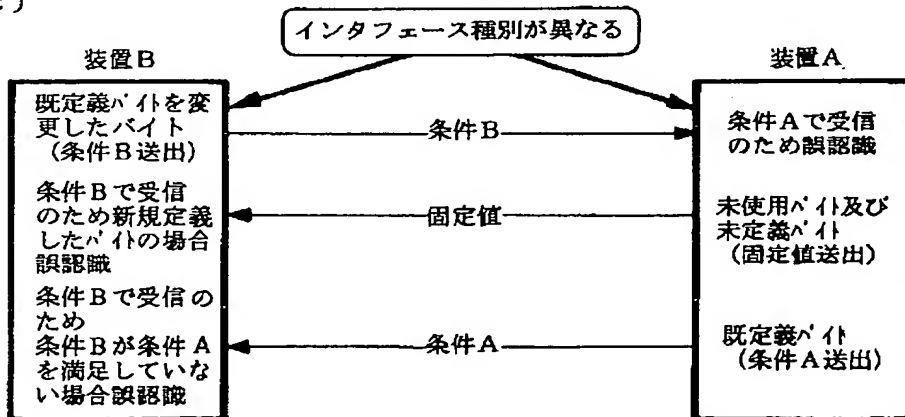
(a)



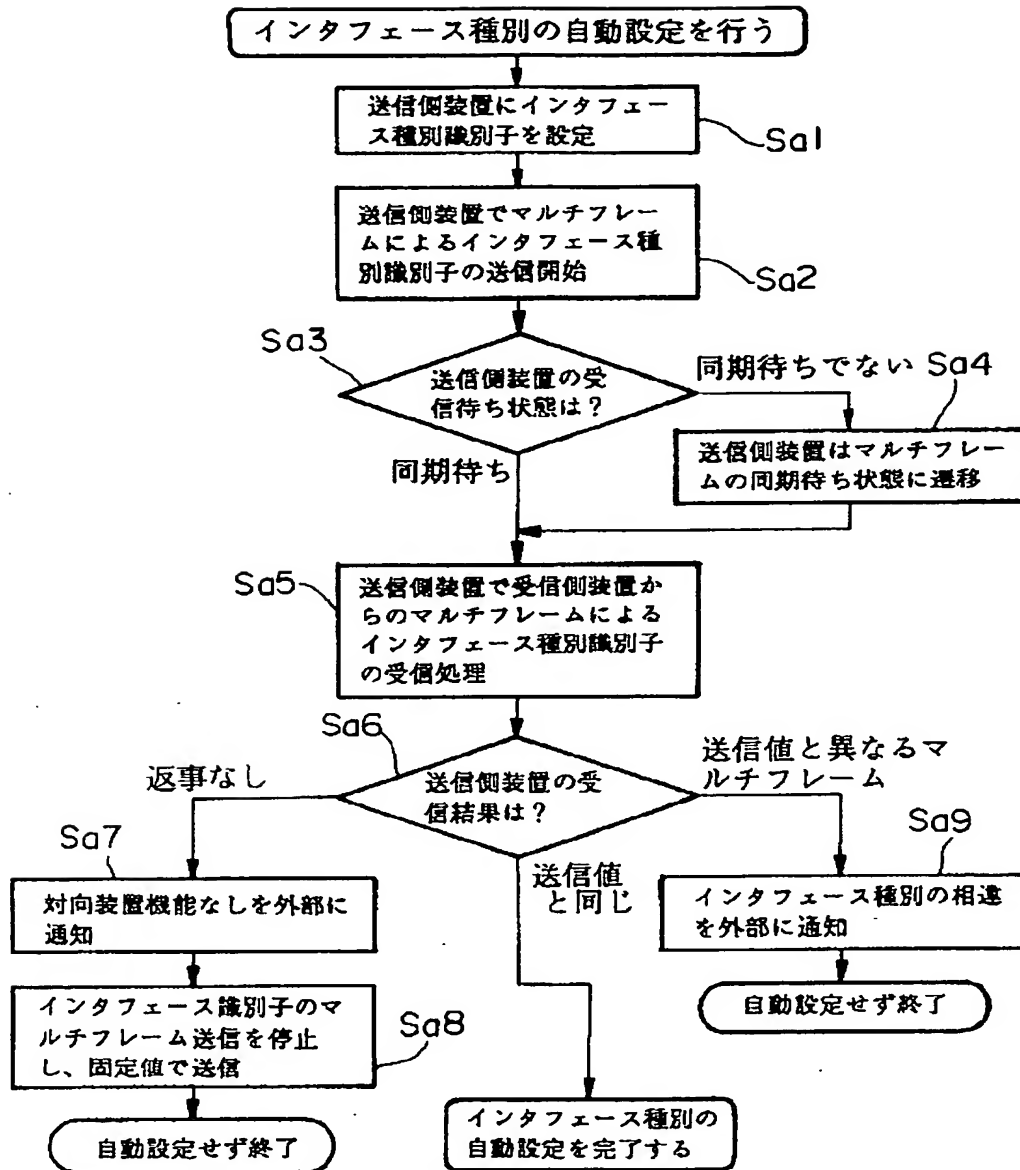
(b)



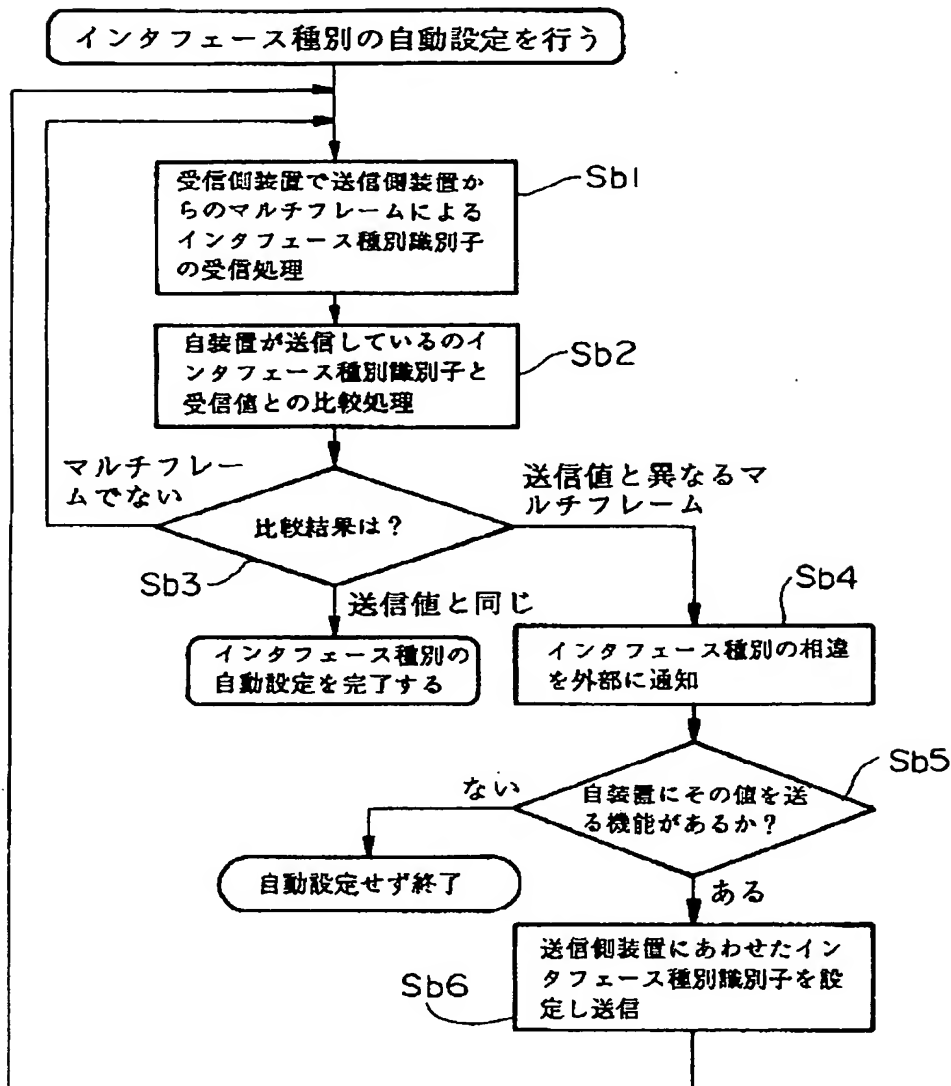
(c)



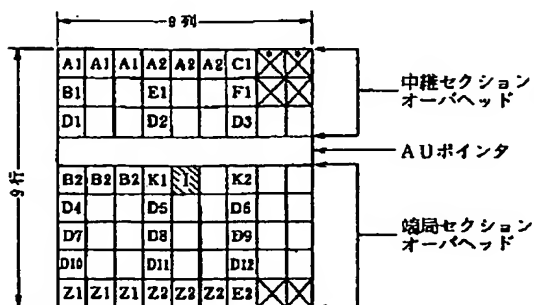
【図 3】



【図4】

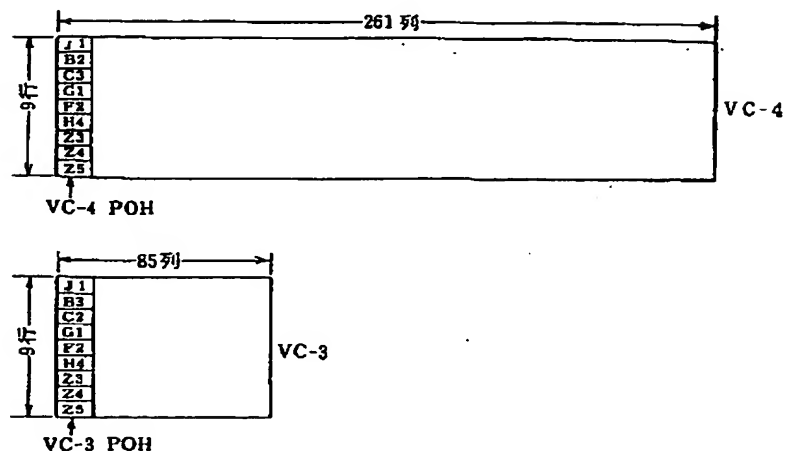


【図9】

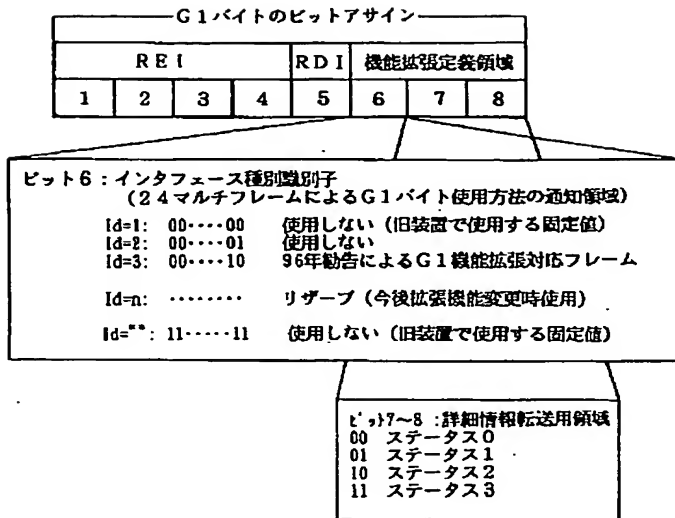


- (注1) *のない空白バイトは国内使用のため、予約されている。
 (注2) *のついた空白バイトはスクランブルされないバイトであり、同符号連続にならないよう注意が必要である。
 (注3) 空白のバイトは将来の国際標準化のため予約されている。

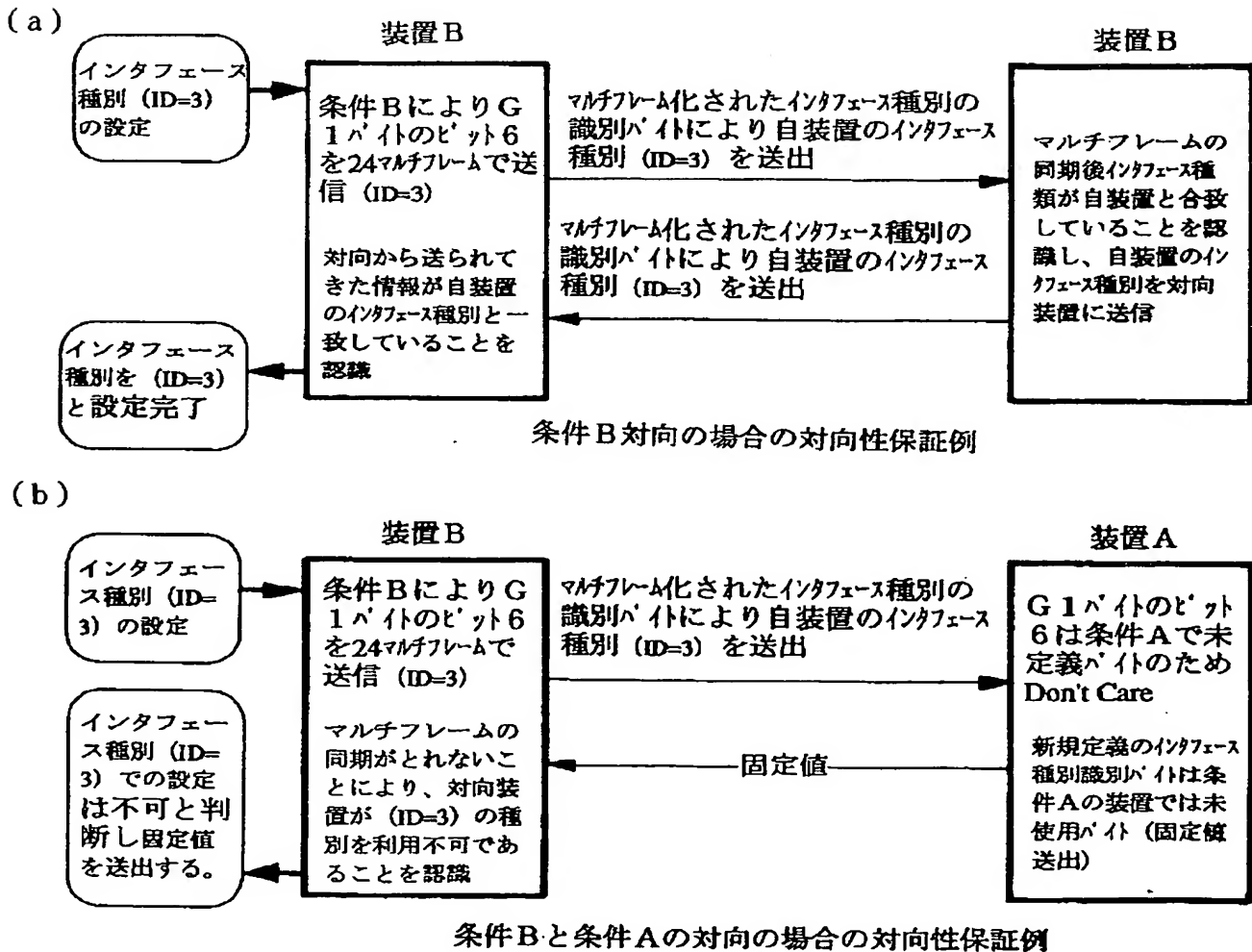
【図12】



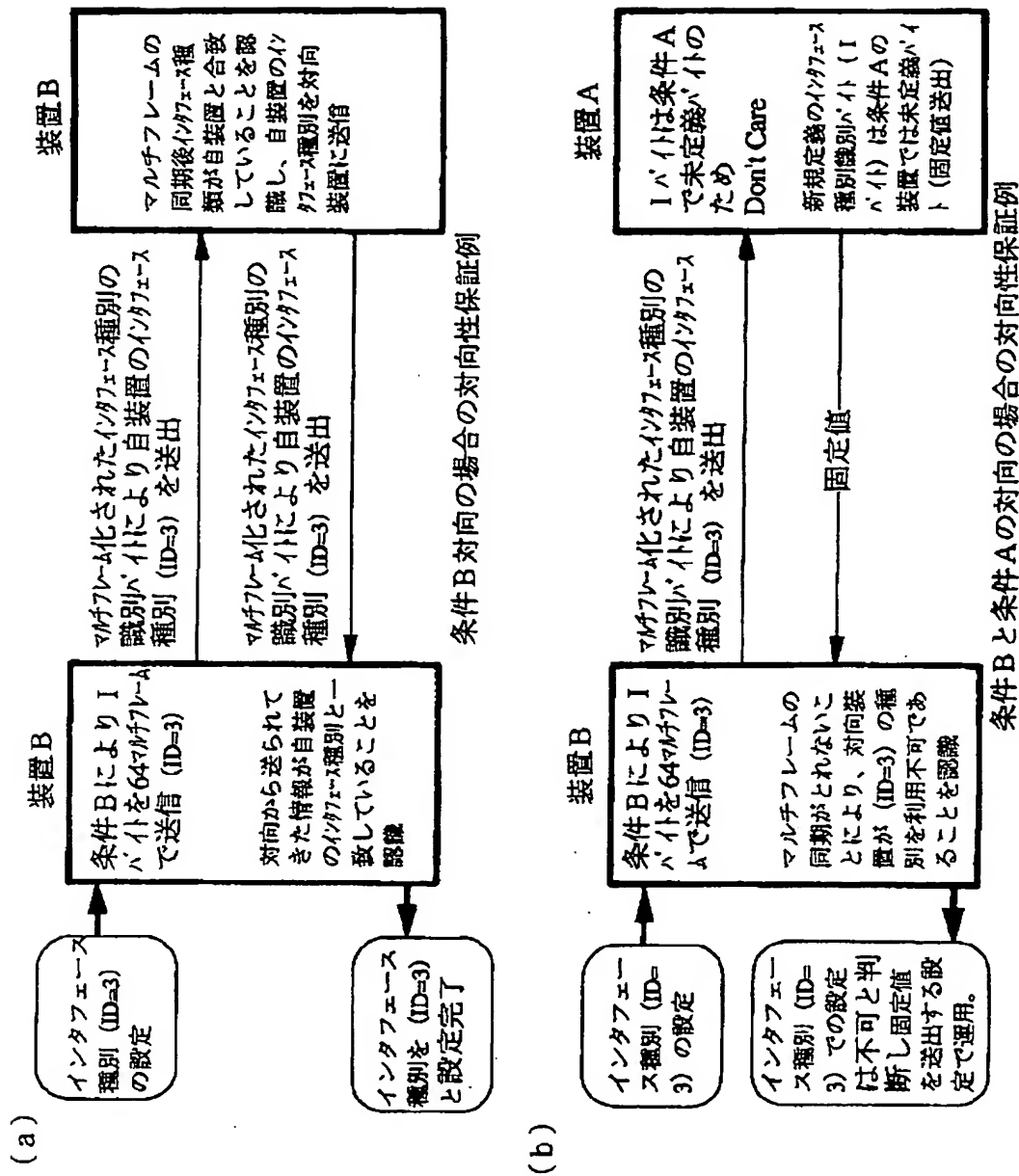
【図5】



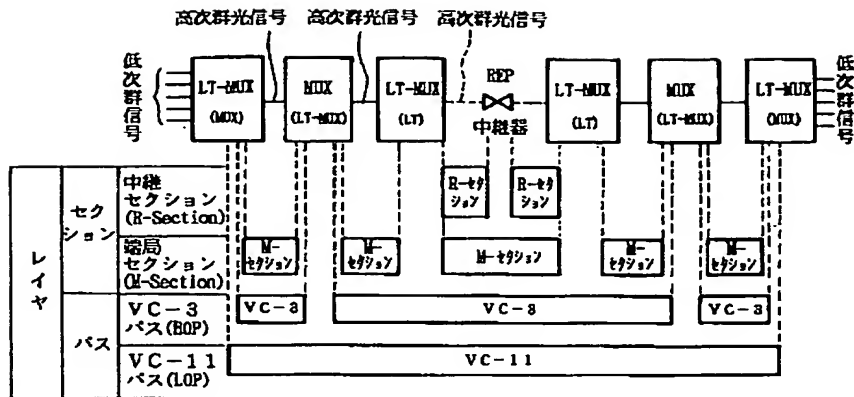
【図6】



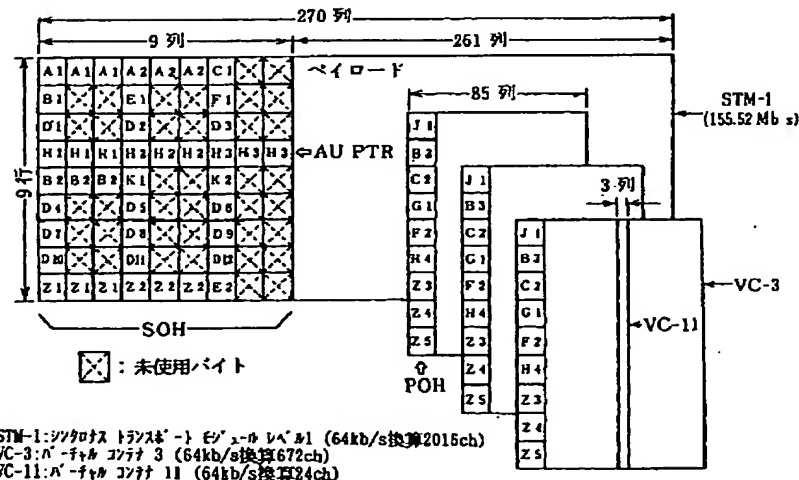
【図8】



【図10】



【図11】



【図13】

V5 バイト

BIP-2		FEBS	バス トレース	L ₁	L ₂	L ₃	FERP
1	2	3	4	5	6	7	8

VC バス信号ラベルの符号化

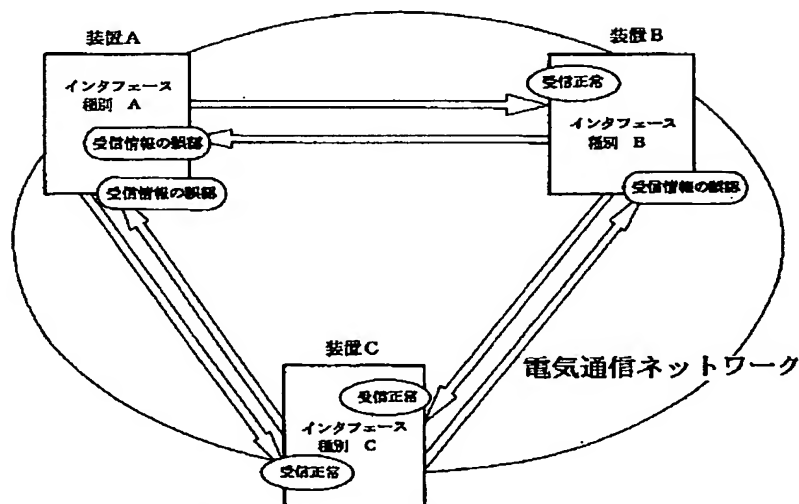
L ₁	L ₂	L ₃	意 味
0	0	0	ペイロード未収容
0	0	1	不特定ペイロード収容
0	1	0	非同期、フローティング
0	1	1	ビット同期、フローティング
1	0	0	バイト同期、フローティング
1	0	1	特定ペイロード収容(未使用)
1	1	0	
1	1	1	

VC バス FEBS 符号化 0: 誤りなし

1: 誤り1個以上

名 称	V5 バイト内の位置	内 容
BIP-2	第1〜第2ビット	VC-1/VC-2バスの誤り重複
FEBS	第3ビット	受信した BIP-2 の誤りの有無を送信側へ返送
バストレース	第4ビット	バス搬送遅延とトレース機能のための暫定予約済
信号ラベル	第5〜第7ビット	VC-1/VC-2 の構成表示
FERP	第8ビット	VC-1/VC-2バスの対局警報表示

【図14】



インタフェース種類Bは、インタフェース種類Aのインタフェース条件を満足

かつ

インタフェース種類Cは、インタフェース種類Bのインタフェース条件を満足

装置A、装置B、装置Cは多重化装置、多重化装置、再生中継器、伝送路終端装置のいずれかである。